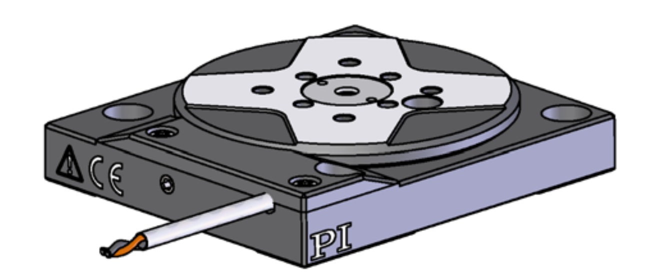


MP129D

Q-632 Miniatur-Drehtisch

Benutzerhandbuch

Version: 1.0.0 Datum: 24.02.2015



Dieses Dokument beschreibt folgendes Produkt:

- **Q-632.900**
  Q-Motion Rotationsversteller, >360° Drehbereich,
  ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb,
  6 mNm Drehmoment, 30 mm Durchmesser,
  piezoelektrischer Trägheitsantrieb

PIEZO NANO POSITIONING | WWW.PI.DE

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Auf der Römerstr. 1, 76228 Karlsruhe, Germany
Telefon: +49 721 4846-0, Fax: +49 721 4846-1019, E-Mail: info@pi.de

PI

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Marken:
PI®, PIC®, PICMA®, PILine®, PIFOC®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®, Picoactuator®, PInano®

Originalbetriebsanleitung
Erstdruck: 24.02.2015
Dokumentnummer: MP129D, KSch, Version 1.0.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) verfügbar.

Inhalt



1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-632.

Grundsätzliches Wissen zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT





Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.



HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	**Bedeutung**
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➢	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
⚠	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der Drehtisch horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Plattform.

1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

1.5 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Beschreibung	Dokument
E-870.10, E-870.11, E-870.21, E-870.41 Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, OEM-Board, 1 bis 4 Kanäle	Technical Note E870T0001
E-870.1G, E-870.2G, E-870.4G Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, Tischgerät, 1 bis 4 Kanäle	Technical Note E870T0002

1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 35).

INFORMATION

Für einige Produkte (z. B. Hexapodsysteme und Elektroniken, die mit einer CD ausgeliefert werden) ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Das Kennwort ist auf der CD enthalten. Verfügbarkeit der Handbücher:

- Kennwortgeschützte Handbücher: FTP-Downloadverzeichnis
- Frei zugängliche Handbücher: PI Website

➢ Folgen Sie zum Herunterladen der entsprechenden Anleitung.



Frei zugängliche Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **http://www.pi-portal.ws**.
2. Klicken Sie auf ***Downloads***.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Produktkategorie.
4. Gehen Sie zum entsprechenden Produktcode.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
5. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

Kennwortgeschützte Handbücher herunterladen

1. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
2. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis Manuals.
3. Öffnen Sie im Verzeichnis Manuals die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil ***Releasenews***).
4. Entnehmen Sie dem Abschnitt "User login for software download" in den Release News den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).
5. Öffnen Sie das FTP-Download-Verzeichnis (ftp://pi-ftp.ws).
   – Windows-Betriebssysteme: Öffnen Sie das FTP-Download-Verzeichnis im Windows Explorer.
6. Melden Sie sich mit dem Benutzernamen und dem Kennwort aus den Release News an.
7. Wechseln Sie im Verzeichnis des entsprechenden Produkts in das Unterverzeichnis Manuals.
8. Kopieren Sie das gewünschte Handbuch auf die Festplatte Ihres PC oder auf einen Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Q-632 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der Q-632 für die Positionierung, Justierung und Drehung von Lasten in einer Rotationsachse bei verschiedenen Geschwindigkeiten im Intervallbetrieb vorgesehen. Der Q-632 verwendet als Antrieb einen PIShift Piezomotor. Im Stillstand ist der Antrieb selbsthemmend, muss nicht bestromt werden, erwärmt sich nicht und hält die Position.

Der Q-632 kann in beliebiger Orientierung befestigt werden. Die Spezifikationen des Q-632 gelten für die horizontale Montage (S. 37).

Der Q-632 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte. Der Q-632 ist nicht für Dauerbetrieb vorgesehen. Weitere Informationen zu den Einsatzbedingungen des Q-632 siehe "Technische Daten" (S. 37).

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-632 ist nur in Verbindung mit geeigneter Treiberelektronik möglich, welche die benötigten Betriebsspannungen bereitstellt. Die Treiberelektronik ist nicht im Lieferumfang des Q-632 enthalten. PI bietet eine geeignete Treiberelektronik (siehe S. 10) an.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Q-632 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des Q-632 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am Q-632 entstehen.

- Benutzen Sie den Q-632 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.



- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des Q-632 verantwortlich.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am Q-632 verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den Q-632 an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den Q-632 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den Q-632 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

3.1 Produktansicht

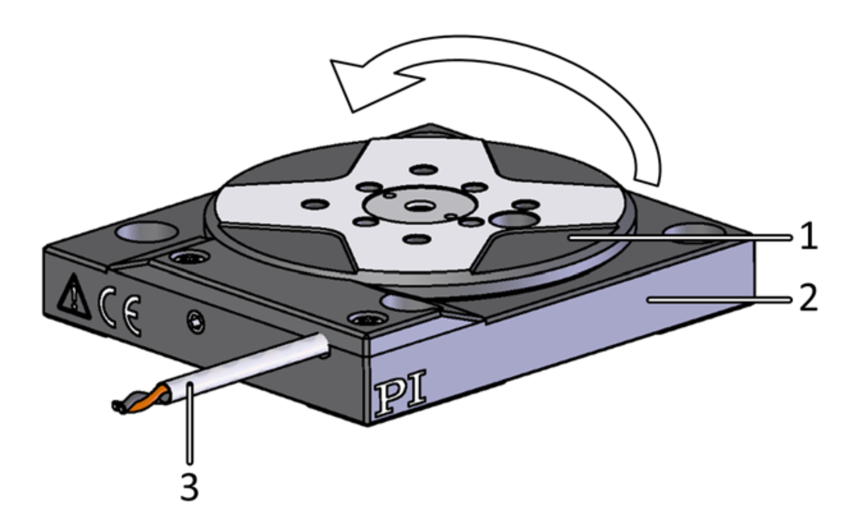


Abbildung 1: Q-632 Produktansicht

1 Bewegte Plattform
2 Grundkörper
3 Motorkabel für den Anschluss an die Elektronik
Der Pfeil in der Abbildung zeigt die positive Bewegungsrichtung.



3.2 Produktbeschriftung

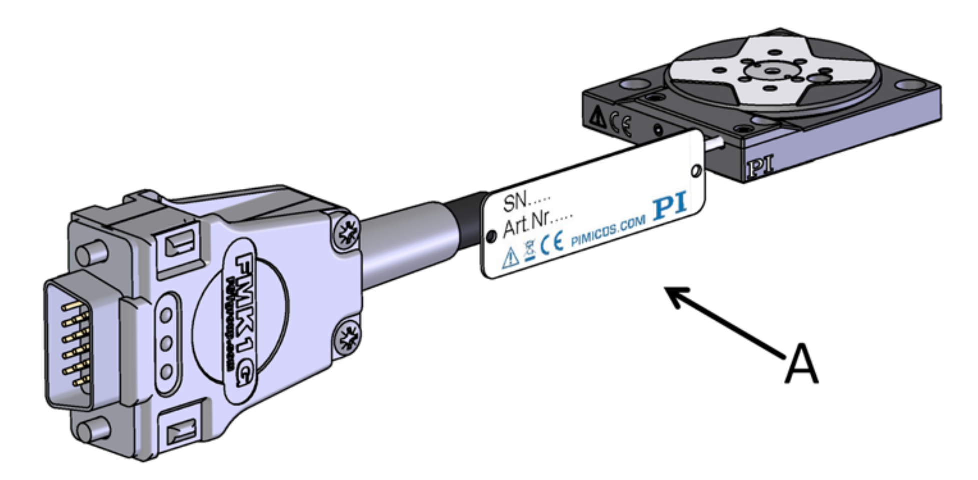


Abbildung 2: Typenschild des Q-632: Position der Produktbeschriftung (exemplarische Ansicht)

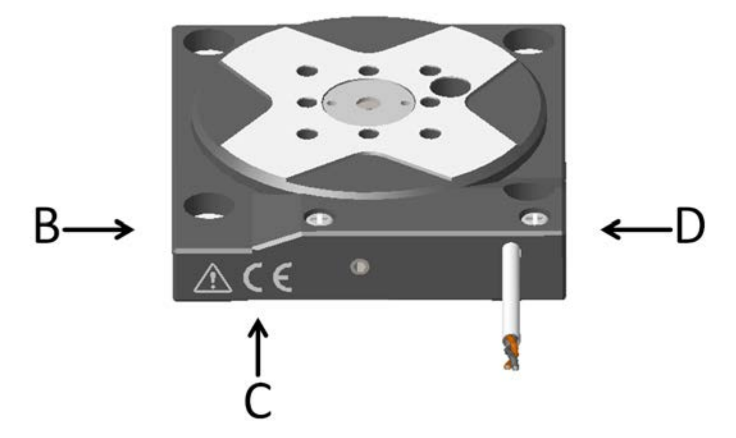


Abbildung 3: Q-632: Position der Produktbeschriftung (exemplarische Ansicht)

Position	Beschriftung	Beschreibung
A	113064246	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden Q-632 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
A	Q-632.900	Produktbezeichnung
A, C	⚠	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
A	[Symbol: durchgestrichene Mülltonne]	Altgeräteentsorgung (S. 43)
A, C	CE	Konformitätszeichen CE
A	WWW.PIMICOS.COM	Herstelleradresse (Website)
A, D	PI	Herstellerlogo
B	⏚	Schutzleitersymbol, kennzeichnet die Lage der Bohrungen, über die der Q-632 an den Schutzleiter anzuschließen ist

3.3 Lieferumfang

Artikel-nummer	Komponenten
Q-632	Drehtisch gemäß Bestellung
RPS32.5003	Schraubensatz zum Befestigen des Q-632, bestehend aus: ▪ 2 Zylinderstifte A2 1,5 m6 x 4 ISO 8734 ▪ 4 Maschinenschrauben 1.4567 M2x4 ▪ 4 Zylinderschrauben A2 M2x6 ISO 4762
7202500042-0015	Adapterkabel für den Anschluss an die Treiberelektronik E-870, D-Sub 15 (f) auf Mini-DIN 4 (m), 0,3 m
MP129D	Handbuch für Q-632 Drehtisch



3.4 Geeignete Treiberelektronik

Bestellnummer	Beschreibung
E-870.10	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, OEM-Board
E-870.11	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, OEM-Board mit Steckerleiste
E-870.1G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, Tischgerät
E-870.21	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 2 Kanäle, OEM-Board mit Steckerleiste
E-870.2G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 2 Kanäle, Tischgerät
E-870.41	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 4 Kanäle, OEM-Board mit Steckerleiste
E-870.4G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 4 Kanäle, Tischgerät

➢ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 35).

4 Auspacken

1. Packen Sie den Q-632 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

HINWEIS



Erwärmung des Q-632 während des Betriebs!

Die während des Betriebs des Q-632 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- ➢ Installieren Sie den Q-632 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.
- ➢ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- ➢ Stellen Sie sicher, dass möglichst die komplette Unterseite des Q-632 Kontakt mit der Grundfläche hat, auf der der Q-632 befestigt ist.

HINWEIS



Ungewollte Positionsänderungen bei vertikaler Montage!

Wenn die Last bei vertikaler Montage des Drehtischs das maximale Drehmoment des Antriebs überschreitet, treten ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform auf. Ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform können den Antrieb, die Last oder die Umgebung beschädigen.

- ➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Drehtischs geringer ist als das maximale Drehmoment des Antriebs (S. 37).



HINWEIS



Schmiermittel, Schmutz, Kondenswasser!

Schmutz, Öl, Schmiermittel und Kondenswasser machen den Motor/Antrieb funktionsunfähig.

- Halten Sie den Q-632 frei von Schmiermitteln.
- Halten Sie den Q-632 frei von Schmutz und Kondenswasser.

HINWEIS



Schäden durch ungeeignete Kabel!

Ungeeignete Kabel können Schäden an der Elektronik verursachen.

- Verwenden Sie für den Anschluss des Q-632 an die Elektronik nur Kabel von PI.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung entspricht der Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn.

5.2 Q-632 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

HINWEIS



Hervorstehende Schraubenköpfe!

Hervorstehende Schraubenköpfe können den Q-632 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig abgesenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS



Verspannen des Q-632 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des Q-632 auf unebener Grundfläche kann den Q-632 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- ➢ Befestigen Sie den Q-632 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt ≤2 µm.
- ➢ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
  Befestigen Sie den Q-632 nur auf Grundflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-632 besitzen.

INFORMATION

Der Kontakt des Q-632 zum Schutzleiter wird wie folgt hergestellt:

- ➢ Bohrungen, die zum Befestigen des Q-632 verwendet werden:
  - Vier Senkbohrungen mit ∅ 2,2 mm / ∅ 4,2 mm im Grundkörper des Q-632
  - Alternativ: Vier Senkbohrungen mit ∅ 2,2 mm / ∅ 3,2 mm im Grundkörper, zugänglich durch Verdrehen der bewegten Plattform
- ➢ Geeignete, leitfähige Schrauben (S. 9)
- ➢ Schutzleiter ist an Unterlage angeschlossen, auf der der Q-632 befestigt wird

INFORMATION

- ➢ Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.



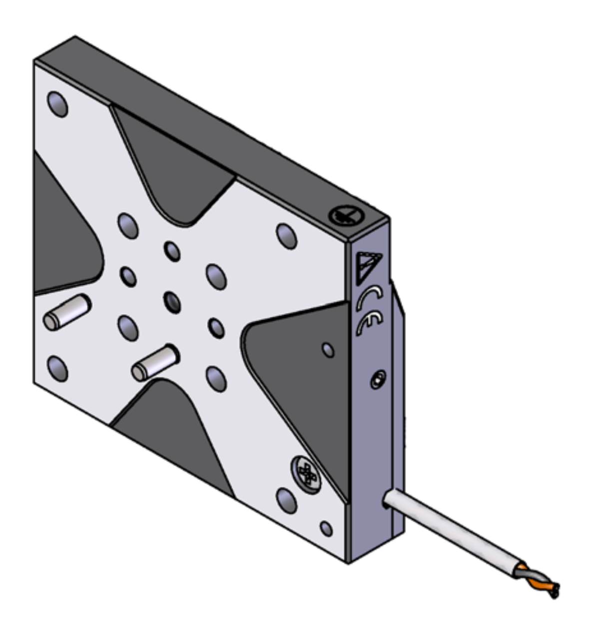


Abbildung 4: Unterseite des Q-632: Zwei der vier vorhandenen Passbohrungen können zum Ausrichten auf einer Unterlage verwendet werden

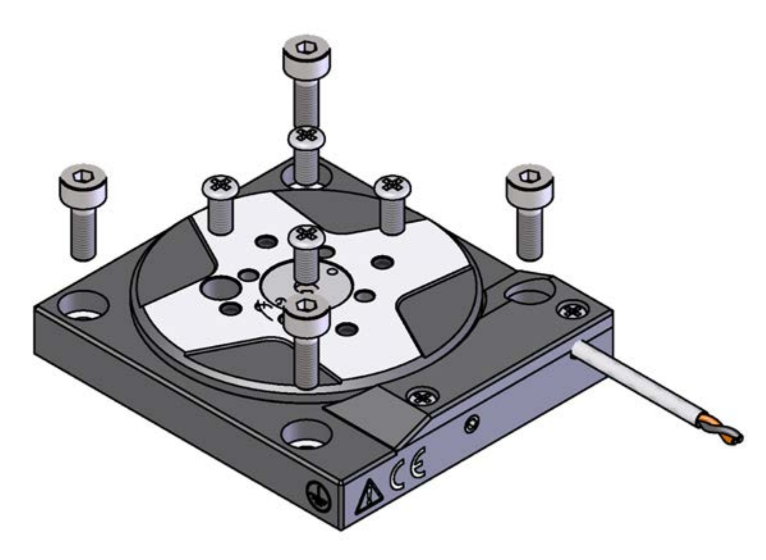


Abbildung 5: Oberseite des Q-632: Der Drehtisch wird mit vier Schrauben auf einer Unterlage befestigt. Optionen: 4 Zylinderschrauben (für äußere Senkbohrungen) oder 4 Maschinenschrauben (für innere Senkbohrungen)

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).
- ✓ Der Q-632 ist **nicht** mit der Treiberelektronik verbunden.
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben und Passstifte siehe "Abmessungen" (S. 40)):
  - Die Unterlage muss an einen Schutzleiter angeschlossen sein.
  - Zwei Passbohrungen mit ∅1,5 mm H7 und vier Montagebohrungen M2 sind in der Unterlage vorhanden.
  - Die Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben müssen ausreichend leitfähig sein, um die ordnungsgemäße Funktion des Schutzleiters sicherzustellen.

- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-632 (z. B. Unterlage aus Aluminium).
- Die Ebenheit der Oberfläche ist ≤2 µm.

✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Schraubensatz RPS32.5003 aus dem Lieferumfang des Q-632 (S. 9):
  - 2 Zylinderstifte 1,5 m6 x 4 ISO 8734 zur Verwendung als Passstifte
  - 4 Maschinenschrauben M2x4
  - 4 Zylinderschrauben M2x6 ISO 4762
- Geeigneter Schraubendreher

Q-632 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

1. Führen Sie die zwei Passstifte in die Passbohrungen an der Unterseite des Q-632 (siehe Abbildung oben) oder in der Unterlage ein.
2. Setzen Sie den Q-632 so auf die Unterlage, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
3. Befestigen Sie den Q-632 auf der Unterlage. Optionen:

   Befestigen mit vier Zylinderschrauben:

   a) Führen Sie eine Zylinderschraube M2 in eine der vier äußeren Senkbohrungen (Ø 2,2 mm / Ø 4,2 mm) im Grundkörper des Q-632 ein.
   b) Ziehen Sie die Zylinderschraube mit einem Drehmoment von maximal 35 Ncm fest.
   c) Stellen Sie sicher, dass der Schraubenkopf vollständig abgesenkt ist.
   d) Wiederholen Sie die Schritte a) bis c) für die anderen drei äußeren Senkbohrungen im Grundkörper des Q-632.

   Befestigen mit vier Maschinenschrauben:

   a) Drehen Sie per Hand die bewegte Plattform des Q-632, bis durch die größte Bohrung in der bewegten Plattform eine der vier inneren Senkbohrungen (Ø 2,2 mm / Ø 3,2 mm) im Grundkörper zugänglich ist.
   b) Führen Sie eine Maschinenschraube M2 in die innere Senkbohrung ein.

c) Ziehen Sie die Maschinenschraube mit einem Drehmoment von maximal 35 Ncm fest.

d) Stellen Sie sicher, dass der Schraubenkopf vollständig abgesenkt ist.

e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) für die drei weiteren inneren Senkbohrungen im Grundkörper des Q-632.

4. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen <0,1 Ω bei 25 A ist.

5. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des Q-632 auf der Unterlage.

5.3 Mehrachssystem aufbauen

Der Q-632 kann in einem gestapelten X-θZ-System als θZ-Achse auf einem Q-522 (X-Achse) befestigt werden.

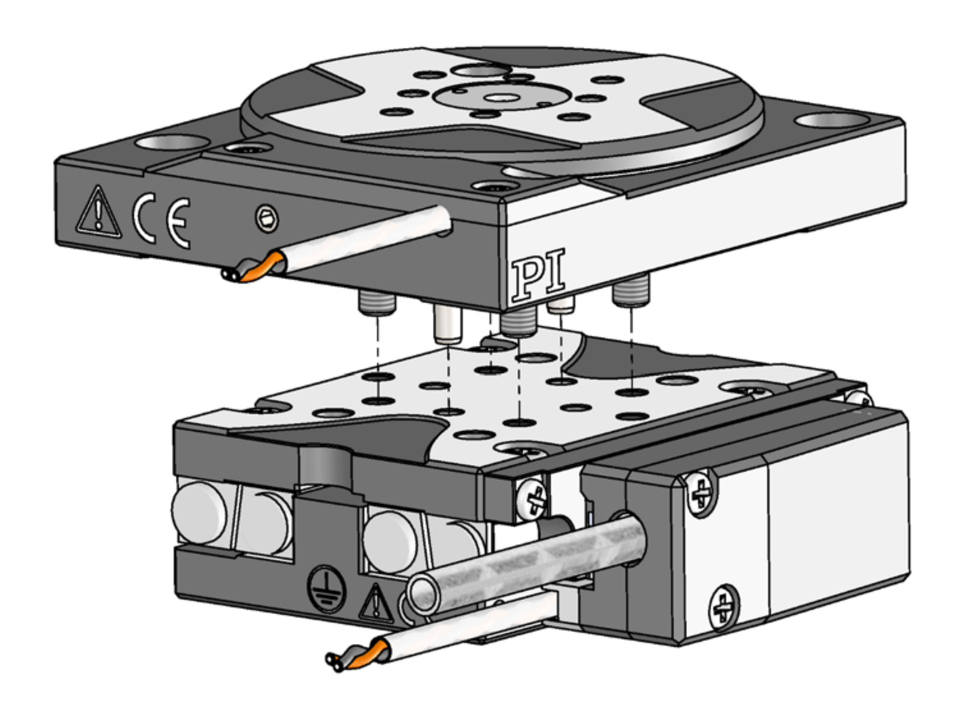


Abbildung 6: Q-632 auf Q-522 befestigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).
- ✓ Die Versteller sind von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben den Versteller Q-522 ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt und an einen Schutzleiter angeschlossen (siehe Benutzerhandbuch des Q-522).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- 2 Zylinderstifte 1,5 m6 x 4 ISO 8734 zur Verwendung als Passstifte, aus dem Lieferumfang des Q-632 (S. 9)
- 4 Maschinenschrauben M2x4, aus dem Lieferumfang des Q-632 (S. 9)
- Geeigneter Schraubendreher

Mehrachssystem aufbauen

1. Führen Sie die zwei Passstifte in die ausgewählten Passbohrungen an der Unterseite des Q-632 oder in der bewegten Plattform des Q-522 ein (siehe Abbildung oben).
2. Setzen Sie den Q-632 so auf den Q-522, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
3. Befestigen Sie den Q-632 auf dem Q-522.
   a) Drehen Sie per Hand die bewegte Plattform des Q-632, bis durch die größte Bohrung in der bewegten Plattform eine der vier inneren Senkbohrungen (Ø 2,2 mm / Ø 3,2 mm) im Grundkörper zugänglich ist.
   b) Führen Sie eine Maschinenschraube M2 in die innere Senkbohrung ein.
   c) Ziehen Sie die Maschinenschraube mit einem Drehmoment von maximal 35 Ncm fest.
   d) Stellen Sie sicher, dass der Schraubenkopf vollständig abgesenkt ist.
   e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) für die drei weiteren inneren Senkbohrungen im Grundkörper des Q-632.
4. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des Q-632 auf dem Q-522.



5.4 Last am Q-632 befestigen

HINWEIS



Unzulässig hohe Kräfte und Momente!

Unzulässig hohe Kräfte und Momente, die an der bewegten Plattform angreifen, können den Q-632 beschädigen.

➢ Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte gemäß den Spezifikationen (S. 37).

➢ Vermeiden Sie Kippmomente an der bewegten Plattform.

HINWEIS



Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den Q-632 beschädigen.

➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform (S. 40).

➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

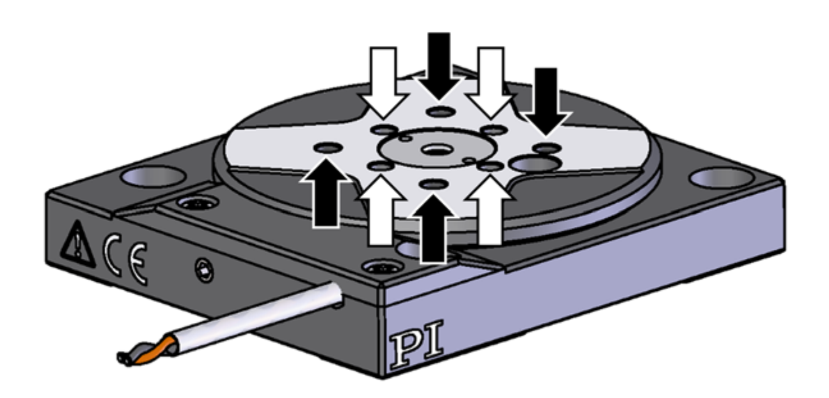


Abbildung 7: Schwarze Pfeile bezeichnen die Passbohrungen zum Ausrichten der Last, weiße Pfeile bezeichnen Gewindebohrungen zum Befestigen der Last

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).

- ✓ Sie haben den Q-632 ordnungsgemäß auf einer Unterlage (S. 14) oder auf einem Versteller Q-522 befestigt (S. 18).
- ✓ Der Q-632 ist **nicht** mit der Treiberelektronik verbunden.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie auf der bewegten Plattform befestigt werden kann (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben und Passstiften siehe "Abmessungen" (S. 40)):
  - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
  - Für das Befestigen der Last auf der bewegten Plattform sind vier Punkte vorgesehen.
  - Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten: Sie haben in die Last zwei bis vier Passbohrungen mit Ø 1,5 mm H7 für die Aufnahme von Passstiften eingebracht.

Werkzeug und Zubehör

- 4 Schrauben M2 von geeigneter Länge (S. 40)
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben
- Optional: 2 bis 4 Passstifte von geeigneter Länge, für Passbohrungen mit ∅ 1,5 mm H7

Last am Q-632 befestigen

1. Richten Sie die Last so auf dem Q-632 aus, dass sich die Montagebohrungen in Last und bewegter Plattform überdecken.

   Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten:

   a) Führen Sie die Passstifte in die Passbohrungen in der bewegten Plattform oder in der Last ein.
   b) Setzen Sie die Last so auf die bewegte Plattform, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben.
   - Maximales Drehmoment: 35 Ncm.
3. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz der Last auf der bewegten Plattform des Q-632.



5.5 Q-632 an Treiberelektronik anschließen

INFORMATION

Q-632 und Treiberelektronik können als vorkonfiguriertes System ausgeliefert werden.

➢ Wenn auf den Etiketten von Q-632 und/oder Treiberelektronik eine Zuordnung der Anschlüsse angegeben ist, halten Sie diese Zuordnung beim Anschließen des Q-632 ein.

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).

✓ Sie haben die Treiberelektronik E-870 installiert.

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Treiberelektronik gelesen und verstanden.

✓ Die Treiberelektronik ist **nicht** an der Versorgungsspannung angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Wenn die Treiberelektronik eine Buchse Mini-DIN 4 hat (Modelle: E-870.x1, E-870.xG): Adapterkabel 7202500042-0015, im Lieferumfang enthalten (S. 9).
- Wenn die Treiberelektronik eine Stiftleiste hat (Modell E-870.10): Geeigneter Adapter von D-Sub 15 (f) auf die Stiftleiste:
  - Entnehmen Sie die Pinbelegung der Stiftleiste J10 (2x4 pol.) der Technical Note E870T0001.
  - Wenn Sie einen geeigneten Adapter benötigen, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 35).

Q-632 an Treiberelektronik E-870 mit Buchse Mini-DIN 4 anschließen

1. Verbinden Sie den Q-632 mit dem Adapterkabel:
   - Verbinden Sie den Stecker D-Sub 15 (m) des Q-632 mit der Kupplung des Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).

2. Verbinden Sie das Adapterkabel mit der Treiberelektronik:
   – Verbinden Sie den Stecker Mini-DIN 4 des Adapterkabels mit der Buchse Mini-DIN 4 der Treiberelektronik.
3. Verhindern Sie durch geeignete Maßnahmen das unbeabsichtigte Abziehen des Adapterkabels.

Q-632 an Treiberelektronik E-870 mit Stiftleiste anschließen

➢ Schließen Sie den Q-632 über einen geeigneten Adapter an die Stiftleiste der Treiberelektronik an.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

VORSICHT



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am Q-632 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des Q-632 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den Q-632 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 14).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den Q-632 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

VORSICHT



Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich die Oberfläche des Q-632 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des Q-632 und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

- Kühlen Sie den Q-632, so dass die Temperatur seiner Oberfläche und der Teile in seiner Umgebung 65 °C **nicht** übersteigt.
- Wenn eine ausreichende Kühlung nicht möglich ist: Stellen Sie sicher, dass der heiße Q-632 und die Teile in seiner Umgebung **nicht** berührt werden können.
- Wenn eine ausreichende Kühlung und ein Berührschutz nicht möglich sind: Kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich gemäß den gesetzlichen Vorschriften.



HINWEIS



Überhitzung bei Dauerbetrieb!

Höchste Geschwindigkeit wird bei maximaler Betriebsfrequenz erreicht, allerdings kann der Q-632 damit im Dauerbetrieb überhitzen.

- ➢ Beachten Sie die empfohlene Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb (S. 39).
- ➢ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.

HINWEIS



Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am Q-632 verursachen.

- ➢ Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-632.
- ➢ Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 38), für den der Q-632 spezifiziert ist.
- ➢ Betreiben Sie den Q-632 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 41).

HINWEIS



Zu hohe Betriebsfrequenz!

Zu hohe Betriebsfrequenz kann Schäden am Q-632 verursachen.

- ➢ Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-632.
- ➢ Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsfrequenzbereich (S. 38), für den der Q-632 spezifiziert ist.

HINWEIS



Verringerte Lebensdauer des Piezoaktors durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an Piezoaktoren führt zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer der Piezokeramik des Drehtischs.

- ➢ Wenn der Q-632 nicht benutzt wird, schalten Sie die Elektronik aus.

HINWEIS



Zerstörung des Piezoaktors durch elektrische Überschläge!

Der Einsatz des Q-632 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung des Piezoaktors durch elektrische Überschläge führen. Elektrische Überschläge können durch Feuchtigkeit, hohe Luftfeuchtigkeit, Flüssigkeiten und leitende Materialien (z. B. Metallstaub) hervorgerufen werden. Darüber hinaus können in bestimmten Luftdruckbereichen aufgrund der erhöhten Leitfähigkeit der Luft elektrische Überschläge auftreten.

- ➢ Vermeiden Sie den Betrieb des Q-632 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- ➢ Betreiben Sie den Q-632 nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 39).

HINWEIS



Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Drehtisch, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- ➢ Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Drehtischs keine Kollisionen zwischen Drehtisch, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- ➢ Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- ➢ Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS



Erheblicher Verschleiß durch hohe Betriebsfrequenz!

Hohe Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb kann erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- ➢ Reduzieren Sie an der Treiberelektronik den Wert der Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400), siehe Benutzerhandbuch der Elektronik.
- ➢ Reduzieren Sie die Betriebsdauer bei hoher Betriebsfrequenz (S. 39).
- ➢ Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.



HINWEIS



Erhöhter Verschleiß durch kleinen Verfahrbereich!

➢ Wenn Sie den Q-632 nur über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20°), führen Sie in regelmäßigen Abständen mindestens eine volle Umdrehung der bewegten Plattform aus.

INFORMATION

Die Treiberelektronik wird über Parameter an den Q-632 angepasst. Das Ändern von Parameterwerten kann zu unerwünschten Ergebnissen führen.

➢ Betreiben Sie den Q-632 nur, wenn die Parameter der Treiberelektronik korrekt eingestellt sind, siehe "Betriebsparameter des Q-632" (S. 29).

INFORMATION

Im Schrittbetrieb entwickelt der PIShift-Antrieb Geräusche. Die Geräuschentwicklung hängt von der aktuellen Schrittfrequenz ab.

6.2 Drehtisch in Betrieb nehmen

INFORMATION

Wenn die Parameter der Treiberelektronik nicht an den Q-632 und die Anwendung (Last, Ausrichtung des Q-632) angepasst sind, bewegt sich der Q-632 nicht oder nicht zufriedenstellend.

➢ Betreiben Sie den Q-632 nur, wenn die Parameter der Treiberelektronik korrekt eingestellt sind, siehe "Betriebsparameter des Q-632" (S. 29).

➢ Achten Sie besonders auf die Parametereinstellungen für Betriebsspannung und Betriebsfrequenz.

INFORMATION

Die Werte der Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400) sollten für optimale Antriebsleistung identisch sein. Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch der Elektronik.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Der Q-632 wurde ordnungsgemäß installiert (S. 13).
- ✓ Die Treiberelektronik E-870 wurde ordnungsgemäß installiert, und alle Anschlüsse am E-870 wurden eingerichtet (siehe Technical Note E870T0001 oder Technical Note E870T0002).

Q-632 mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen

1. Stellen Sie sicher, dass die Parameter der Treiberelektronik E-870 korrekt eingestellt sind, siehe "Betriebsparameter des Q-632" (S. 29).
2. Stellen Sie das zum Betrieb des Systems benötigte Steuersignal bereit. Einzelheiten finden Sie in der Technical Note E870T0001 oder E870T0002.
3. Wenn notwendig: Passen Sie die Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400) an Ihre Anwendung an (siehe auch "Betriebsdauer" (S. 39)).

6.3 Betriebsparameter des Q-632

Die folgende Tabelle listet die Einstellungen für die Parameter der Treiberelektronik E-870 auf. Weitere Informationen zu den Parametereinstellungen finden Sie im Abschnitt "Betriebsdauer" (S. 39).

Parameter	Parameter in Treiberelektronik E-870	Wert	Einheit
Betriebsspannung, Obergrenze	***PIShift Upper Supply Voltage*** ID 0x1F000000	48	V
Betriebsspannung, Untergrenze	***PIShift Lower Supply Voltage*** ID 0x1F000100	0	V
Ladestrom für Vorwärtsbewegung	***PIShift Forward Current*** ID 0x1F000200	0,2	A
Ladestrom für Rückwärtsbewegung	***PIShift Backward Current*** ID 0x1F000300	-0,2	A
Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb	***PIShift Frequency*** ID 0x1F000400	20000	Hz



Parameter	Parameter in Treiberelektronik E-870	Wert	Einheit
Einschaltdauer der Stromquelle während der Ausgabe einer Periode des modifizierten Sägezahnsignals im Schrittbetrieb	***PIShift Charge Cycle*** ID 0x1F000500	1	-
Anzahl der Schritte, die der Drehtisch pro Sekunde mit der eingestellten Betriebsfrequenz fährt.	***PIShift Steps per Second*** ID 0x1F000600	20000	

7 Wartung

In diesem Kapitel

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des Q-632 führen.

➢ Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

7.2 Wartungsfahrt durchführen

Die Wartungsfahrt muss mindestens eine volle Umdrehung der bewegten Plattform des Q-632 umfassen.

➢ Führen Sie die Wartungsfahrt nach jeweils 10 Millionen Schritten aus.

7.3 Q-632 reinigen

Voraussetzungen

✓ Sie haben den Drehtisch von der Elektronik getrennt.

Drehtisch reinigen

➢ Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Drehtischs mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.

➢ Verwenden Sie **keine** organischen Lösungsmittel.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Beeinträchtigung der Funktion nach Systemveränderung	▪ Treiberelektronik wurde ausgetauscht ▪ Drehtisch wurde ausgetauscht	Treiberelektronik von PI: ➢ Stellen Sie die Parameter im PC-Programm E-870 Control so ein, dass sie der Kombination aus Treiberelektronik und Q-632-Modell entsprechen (Einzelheiten siehe "Betriebsparameter des Q-632" (S. 29) und Technical Note E870T0001 bzw. E870T0002).
Keine oder eingeschränkte Bewegung	Kabel nicht korrekt angeschlossen oder defekt	➢ Überprüfen Sie das Verbindungskabel
	Zu hohe Last	➢ Verringern Sie die Last. Beachten Sie die Angaben im Abschnitt "Technische Daten" (S. 37). ➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Drehtischs geringer ist als das maximale Drehmoment des Antriebs.
	Parameter der Treiberelektronik falsch eingestellt	➢ Prüfen Sie die Einstellungen für die Parameter der Treiberelektronik (Einzelheiten siehe "Betriebsparameter des Q-632" (S. 29) und Technical Note E870T0001 bzw. E870T0002).
	Betriebsspannung zu gering	➢ Stellen Sie eine Betriebsspannung von 48 V bereit.
	Ungünstige Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb	➢ Passen Sie die Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb an (Einzelheiten siehe "Drehtisch in Betrieb nehmen" (S. 28) und Technical Note E870T0001 bzw. E870T0002).
	Verspannter Grundkörper	➢ Montieren Sie den Q-632 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 2 µm.



Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
	Ungünstige Lastmontage	➢ Beachten Sie das maximale Drehmoment bei der Lastmontage (S. 20). ➢ Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
	Ungeeignete Umgebungs-bedingungen	➢ Betreiben Sie den Q-632 nur in sauberer Umgebung und bei zulässigen Umgebungsbedingungen (S. 39).
	Verschleiß des Antriebs	➢ Tauschen Sie den Q-632 aus und stellen Sie sicher, dass die Betriebsparameter der verwendeten Elektronik an den Drehtisch angepasst sind.
	Antrieb ist blockiert	➢ Lösen Sie vorsichtig die Blockade, indem Sie die bewegte Plattform per Hand hin- und herdrehen. ➢ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 35).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 35).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (info@pi.ws).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Vorläufige Daten	Q-632.900	Einheit	Toleranz
Bewegung und Positionieren			
Aktive Achse	θ_Z		
Rotationsbereich	>360	°	
Auflösung	0,4*	µrad	
Kleinste Schrittweite	36*	µrad	typ.
Maximale ungeregelte Geschwindigkeit	45	°/s	
Mechanische Eigenschaften			
Belastbarkeit	1	N	
Haltemoment, unbestromt	7	mNm	min.
Drehmoment	6	mNm	typ.
Länge	32	mm	
Breite	32	mm	
Höhe	7	mm	
Durchmesser des Drehtellers	30	mm	



Vorläufige Daten	Q-632.900	Einheit	Toleranz
Antriebseigenschaften			
Motortyp	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb		
Anschlüsse und Umgebung			
Betriebstemperaturbereich	0 bis 40	°C	
Material	Aluminium		
Masse zuzüglich Kabel	21	g	
Kabellänge	1	m	
Stecker	D-Sub		
Empfohlener Controller	E-870		

Sonderausführungen auf Anfrage.

* ungeregelt

Die Verstellerserie Q-632 ersetzt die Serie RPS-32.

Die Spezifikationen wurden auf einer Unterlage mit einer Ebenheit von 2 µm ermittelt.

10.1.2 Bemessungsdaten

Der Drehtisch Q-632 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung ⚠	Maximale Betriebsfrequenz ⚠	Maximale Leistungsaufnahme ⚠
48 V	20 kHz	10 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den Q-632 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 0,1 hPa (entspricht etwa 825 Torr bis 0,075 Torr)
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 70 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	1
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.2 Betriebsdauer

Die Betriebsdauer und die Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb beeinflussen die Lebensdauer des Drehtischs. Um Überhitzung und hohen Verschleiß zu vermeiden, darf die Betriebsdauer bei gegebener Betriebsfrequenz und 100 % Einschaltdauer die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Betriebsfrequenz in Hz[1]	Betriebsdauer[2] / 48 V, ±0,2 A
20000	10 s (max.)
10000	20 s (max.)
5000	60 s (max.)
≤ 1000	120 s (max.)

[1] Für die entsprechenden Parameter siehe "Drehtisch in Betrieb nehmen" (S. 28) und Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik.



[2] Bei 100 % Einschaltdauer ohne Abführung von Wärme

10.3 Abmessungen

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

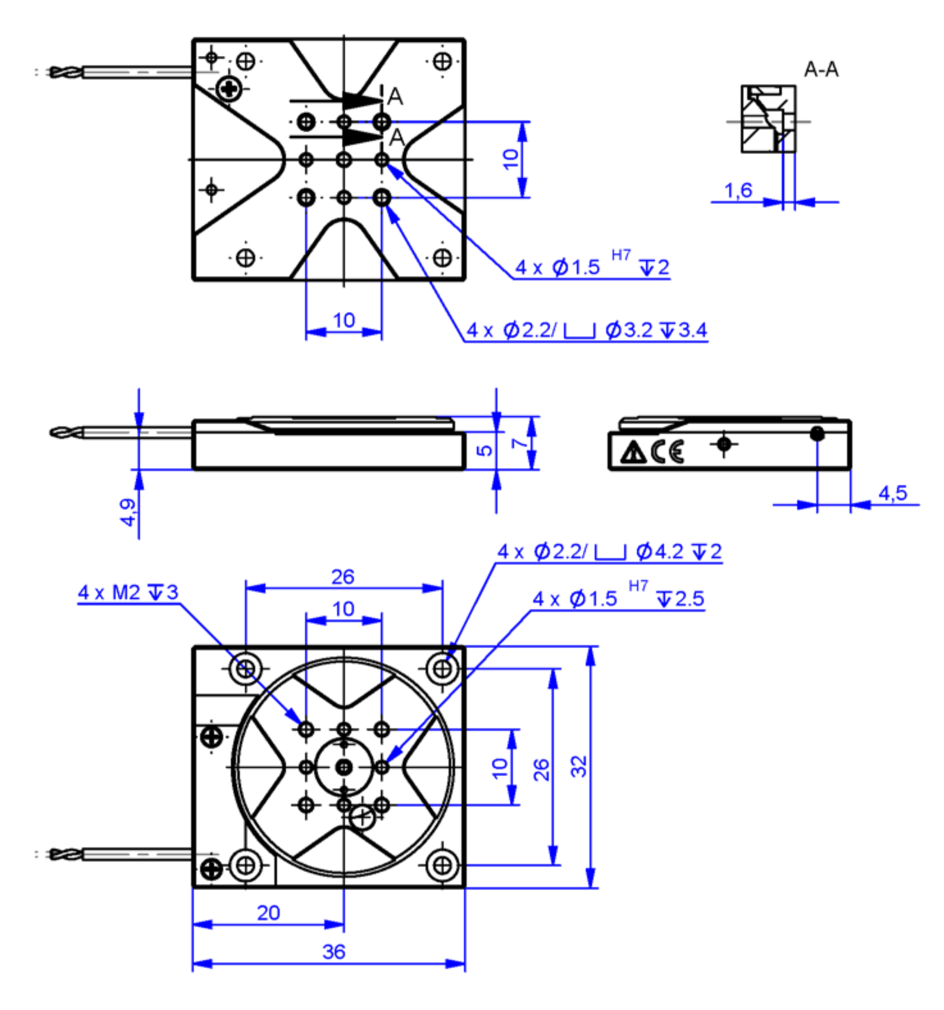


Abbildung 8: Q-632.900

10.4 Pinbelegung

Stecker: D-Sub 15 (m)

Der Stecker D-Sub 15 (m) überträgt die Signale des Antriebs.

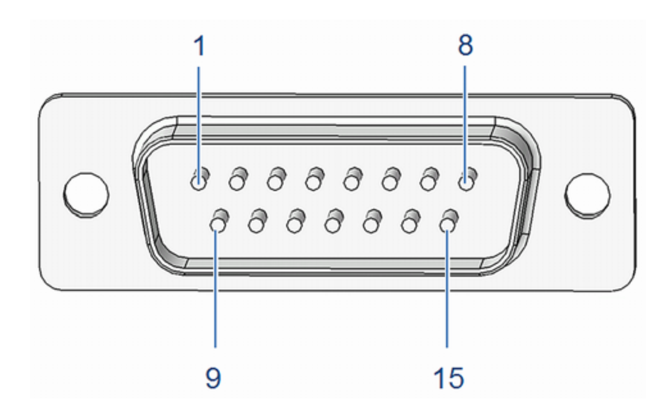


Abbildung 9: Stecker D-Sub 15 (m)

Pin	Signal*	Richtung
1	-	-
2	Motor (-)	Eingang
3	Motor (+)	Eingang
4 bis 15	-	-

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

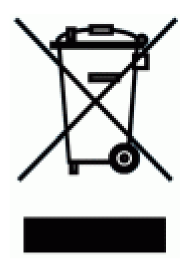
Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstr. 1

D-76228 Karlsruhe



12 EG-Konformitätserklärung

Für den Q-632 wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

2006/95/EG, Niederspannungsrichtlinie

2004/108/EG, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1:2010

EMV: EN 61326-1:2013

RoHS: EN 50581:2012